



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10092377 A**(43) Date of publication of application: **10 . 04 . 98**

(51) Int. Cl

H01J 61/073**H01J 9/02**(21) Application number: **08245287**(22) Date of filing: **17 . 09 . 96**

(71) Applicant:

**TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL
CORP TAKEISHI DENKI KK**

(72) Inventor:

**TAKEISHI MOTOI
ENDO TETSUJI
TANAKA ICHIROU
IWATO YASUHIRO
KAWASHIMA HIROMICHI****(54) ELECTRODE STRUCTURE FOR DISCHARGE
LAMP, ITS MANUFACTURE AND DISCHARGE
LAMP USING THE ELECTRODE STRUCTURE**

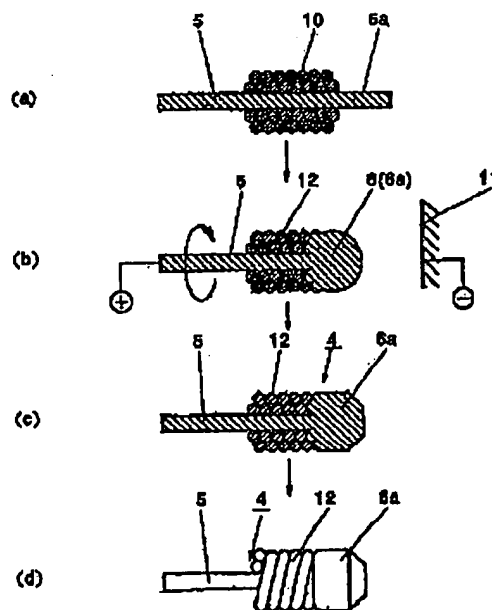
part 6.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode structure with high heat radiation effect, which can be easily manufactured at a low cost.

SOLUTION: An electrode part 6 which has a larger diameter than an electrode stem 5 is formed at the end of the electrode stem 5 and a heat radiation part 12 is provided behind the electrode part 6 to encircle the electrode stem and integrally range to the electrode part. If a number of electrons collides with the electrode, excessive temperature rise is restrained because the larger- diameter electrode part 6 has great heat capacity and the heat radiation part 12 allows conduction heat to be radiated from the electrode part. The evaporation of electrode material is restrained, resulting in a longer life. The heat radiation part 12 integrally ranges to the electrode part 6 so that the heat of the electrode part 6 can be conducted directly to the heat radiation part 12 for heat radiation to restrain the excessive temperature rise of the electrode



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92377

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 J 61/073
9/02

H 0 1 J 61/073
9/02

B
L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-245287
(22) 出願日 平成8年(1996) 9月17日

(71) 出願人 000003757
東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号
(71) 出願人 395020829
岳石電気株式会社
神奈川県秦野市戸川125番地の1
(72) 発明者 巖石 基
神奈川県秦野市戸川125番地の1 岳石電気
株式会社内
(72) 発明者 遠藤 哲二
神奈川県秦野市戸川125番地の1 岳石電気
株式会社内
(74) 代理人 弁理士 和泉 順一

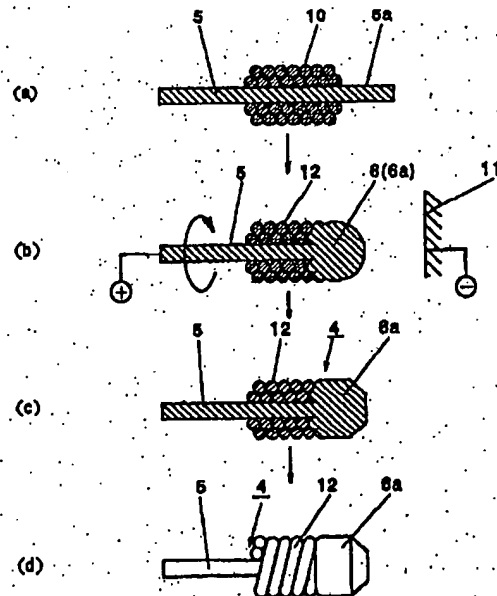
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯用電極構体、その製造方法及びその電極構体を用いた放電灯

(57) 【要約】

【課題】 放熱効果が高くしかも製造が非常に簡単で、安価な製造コストで製造し得る電極構体を提供すること。

【解決手段】 電極軸5の先端に電極軸より太径の電極部6が形成されており、電極部の背方にて電極軸を囲繞し且つ電極部に一体的に連続する放熱部12が設けられている。そのため、多量の電子がこの電極に衝突しても太径の電極部の熱容量が大きく、また放熱部の存在により電極部からの伝導熱が放熱されるので電極部の過剰昇温が抑制される。また、電極物質の蒸発が抑制されて長寿命化が実現される。さらに、放熱部が電極部に一体的に連続しているので、電極部の熱が放熱部に直に伝わって放熱され、電極部の過剰昇温が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電極軸の先端に電極軸より太径の電極部が形成されており、電極部の背方にて電極軸を圍繞し且つ電極部に一体的に連続する放熱部が設けられていることを特徴とする放電灯用電極構体。

【請求項2】電極軸の先端部分を突出させて電極軸に被覆部材を被せ、被覆部材から突出している電極軸の突出部分を加熱して溶融し、この溶融部分にて電極軸より太径の電極部を形成し、電極部の背方に位置し且つ被覆部材の電極部に一体的に連続する部分を放熱部とすることを特徴とする放電灯用電極構体の製造方法。

【請求項3】電極軸の先端部分に被覆部材を被せ、被覆部材の先端部分と電極軸の先端部分とを加熱溶融して一体化し、この一体化部分にて電極軸より太径の電極部を形成し、電極部の背方に位置する被覆部材の非溶融部分を放熱部とすることを特徴とする放電灯用電極構体の製造方法。

【請求項4】両端に封止部を有するバルブと、封止部に各々封着された金属箔と、一方の金属箔に接続されると共に、電極軸の端部が封止部に埋設されてバルブ内部に配設された陰極と、電極軸の先端に電極軸より太径の電極部が形成されており、電極部の背方にて電極軸を圍繞し且つ電極部に一体的に連続する放熱部が設けられ、他方の金属箔に接続されると共に、電極軸の端部が封止部に埋設されてバルブ内部に配設された陽極と、バルブ内部に気密に封入された発光金属を含む放電媒体と、を具備していることを特徴とする放電灯。

【請求項5】陽極に設けられた放熱部はコイル形状をなしていることを特徴とする請求項4記載の放電灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、放電灯用電極構体とその製造方法、およびそれを用いた放電灯に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、小形メタルハライドランプ等の高圧金属蒸気放電灯が車両の前照灯や液晶プロジェクター装置の画像投影用の光源等に使用されている。この種のランプは、電源電圧を投入した起動時から定格の光束に達するまでの立ち上がり時間を短くする必要があり、そのため、発光金属となる金属ハロゲン化物、水銀と一緒に高圧の始動用希ガス、例えばキセノンを封入し、始動時に大電流を流すことにより光束の立ち上がり特性を改善している。

【0003】しかしながら、このような高圧金属蒸気放電灯においては、特に始動時に大電流が流れるので、多量の電子衝突によって、小熱容量換言すれば細い電極を用いると電極が異常に過熱されて電極物質が飛散し、電極の細りや蒸発した電極飛散物質が管壁に付着して早期

黒化を発生する不具合がある。

【0004】これを防止するため、電極を太くすると熱容量が大きくなって電極の過熱が抑制されると同時にこの電極軸を通じて発光管の封止部に熱が逃げやすくなり、電極の温度が熱電子を放出するに適した温度に上昇しなくなって立ち消えを発生する場合がある。また、電極軸を太くすると細い場合と違って昇温による電極軸の径方向の熱膨張が大きくなって封止部にクラックを生じさせる原因ともなる。さらにまた、封止部におけるバルブと金属箔との僅かな隙間に金属ハロゲン化物等の発光金属が入り込むことが知られているが、この種ハロゲン化物は金属に対する浸食性が高く、高温下でその浸食がさらに顕著となる。そのため、封止部が過度に高温となると、ハロゲン化物による金属箔の浸食が促進されて封止部の信頼性を損なうという問題がある。

【0005】そこで電極軸の先端に電極軸より直径の太い電極部を設けた放電灯用電極が開発された。この場合、電極軸の先端部に設けた太径の電極部により熱容量を大きくすることができたため電極が過熱されて電極物質が蒸発するのを防止することができ、しかも電極軸の部分は相対的に細いので熱伝導による熱の逃げを防止することができ、電極先端部の温度をある程度適度に維持することができるようになったが、電極部を太径にするだけでは十分な効果が期待できなかった。

【0006】これを解消しようと電極軸にコイル等を巻回させ、このコイルから放熱を促そうとする電極構体が開発されたが、タングステンという非常に硬い材質で出来ている電極構体において、電極部に別体の放熱部材を密着させて取り付けるのは困難な作業であり、作業コストがかかる他、放熱部材が別体であるから電極部からの熱伝導も低く十分な放熱効果が得られ難いという問題があった。また、電極部の熱を放散させるために、そのコイルを電極の先端に近づけて取着させると、放電のアークスポットが電極先端やコイルの端部等に移動してしまいアークが安定した状態で保たれないという不具合があった。

【0007】なお、太径電極部を有する電極を製造する方法は、太い素材から削り出す方法が取られていた。しかしながら、この種の電極はタングステンなどのような高融点金属により形成されるのであるから、材質が堅く、切削性が良くないので削り出しが困難である。特に、小形ランプに使用しようとする小形電極は、機械的に削り出すのが極めて困難であり、また高価になる欠点もあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】かかる問題点に鑑みて本発明はなされたものであり、放熱効果が高くしかも製造が非常に簡単で、安価な製造コストで製造し得る電極構体を提供することを解決課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の放電灯用電極構体は、電極軸の先端に電極軸より太径の電極端部が形成されており、電極部の背方にて電極軸を囲繞し且つ電極部に一体的に連続する放熱部が設けられていることを特徴とする。

【0010】この電極構体よれば、多量の電子がこの電極に衝突したとしても太径の電極部の熱容量が大きく、また放熱部の存在により電極部からの伝導熱が放熱されて電極部の過剰昇温が抑制される。その結果、電極物質の蒸発が抑制されて長寿命化が実現される事になる。そして、放熱部が電極部に一体的に連続しているため、電極部の熱が放熱部に直に伝わって放熱されることになり、電極部の過剰昇温が抑制される。

【0011】請求項2記載の発明は、放電灯用電極構体(4)の製造方法であって、(図1、2(a)~(d)参照)「電極軸(5)の先端部分(5a)を突出させて電極軸(5)に被覆部材(10)を被せ、前記被覆部材(10)から突出している電極軸(5)の突出部分(5a)を加熱して溶融し、この溶融部分(6)にて電極軸(5)より太径の電極部(6a)を形成し、電極部(6a)の背方に位置し且つ被覆部材(10)の電極部(6a)に一体的に連続する部分を放熱部(12)とする」ことを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、放電灯用電極構体(4)の製造方法の第2で(図3、4(a)(b)(c)(d)参照)「電極軸(5)の先端部分(5a)に被覆部材(10)を被せ、前記被覆部材(10)の先端部分と電極軸(5)の先端部分(5a)とを加熱して溶融・一体化し、この一体化した溶融部分(6)にて電極軸(5)より太径の電極部(6a)を形成し、前記電極部(6a)の背方に位置する被覆部材(10)の非溶融部分を放熱部(12)とする」ことを特徴とする。

【0013】以上の製造方法により、電極部(6a)に一体的に連続する放熱部(12)を有する電極(4)を電極部(6a)の形成時に同時に形成でき、製造工程を増やす事なく簡単に製造する事ができ、従ってその製造コストも安価に抑える事ができる。

【0014】なお、電極部(6a)は溶融時の球塊状のまま使用することも出来るが、必要に応じてコーン状或いは円錐状に研磨或いは研削などの機械加工されて使用される。この点は、本発明の全実施例について共通である。

【0015】請求項4記載の放電灯は、両端に封止部を有するバルブと、封止部に各々封着された金属箔と、一方の金属箔に接続されると共に、電極軸の端部が封止部に埋設されてバルブ内部に配設された陰極と、電極軸の先端に電極軸より太径の電極部が形成されており、電極部の背方にて電極軸を囲繞し且つ電極部に一体的に連続する放熱部が設けられ、他方の金属箔に接続されると共に、電極軸の端部が封止部に埋設されてバルブ内部に配

設された陽極と、バルブ内部に気密に封入された発光金属を含む放電媒体とを具備していることを特徴とする。したがって、請求項1記載の放電灯用電極構体と同様に、多量の電子が陽極に衝突したとしても太径の電極部の熱容量が大きく、また放熱部の存在により電極部からの伝導熱が放熱されて電極部の過剰昇温が抑制される。その結果、電極物質の蒸発が抑制されて放電灯の寿命が改善される。また、封止部の過度の温度上昇が抑制されるため、封止部の信頼性を向上させることができる。

【0016】請求項5記載の放電灯は、請求項4記載の放電灯と同等の作用効果を奏する。

【0017】

【実施例】以下、本発明を図面に示す各実施例に基づき説明する。図6は本発明にかかる電極構体(4)を装着したメタルハライドランプ(A)を示し、同図の(1)は石英や硬質ガラスなどにより形成された外径約14mm程度の発光管である。発光管(1)の両端部には封止部(2)が形成されており、これら封止部(2)にはそれぞれ厚さ約30ミクロン、幅3mmのモリブデンなどの難融性金属からなる金属箔導体(3)が封着されている。金属箔導体(3)には、タングステンよりなる電極構体(4)がそれぞれ溶接されており、これら電極構体(4)の先端の電極部(6a)は発光管(1)内で電極間距離が約3mmなるように互いに対向するように配設されている。図6の場合、両電極に同一構造の電極構体を使用した場合を示すが、勿論これに限られず、直流点灯用の放電灯においては陽極動作をする電極構体(4)のみに上記電極構体を使用することもできる。

【0018】この電極構体(4)は図6に示す通り、電極軸(5)と、この電極軸(5)の先端に形成され、電極軸(5)の径より大きな径を有する電極部(6a)と、電極部(6a)の後方に電極部(6a)と一体的に連続して形成される放熱部(12)とで形成されている。電極部(6a)は略球形または水滴形状に凝固した溶融部分(6)をそのまま電極部(6a)として使用したり、コーン状に或いは円錐状など必要な形状に研磨或いは研削加工など機械加工して形成されている。

【0019】また、金属箔導体(3)には外部リード線(7)が接続されている。上記発光管(1)の内部には所定量の金属ハロゲン化物、例えばNaIとScI3等の発光金属、緩衝金属としての水銀および始動用希ガスとして例えば5気圧程度のキセノンガスが封入されている。さらに、発光管(1)の外面に、赤外線を反射し紫外線を吸収する性質のような金属酸化物からなる皮膜(8)が形成されている。

【0020】図1(a)~(d)は本発明にかかる電極構体(4)の製造方法の第1例を示す説明図であり、図2(a)~(d)はその変形例である。また、図4(a)~(d)はその第2例であり、図6(a)~(d)はその変形例である。

【0021】今、図1(a)～(d)に示す第1例について説明する。全実施例を通じて第1例と共通する部分の説明は原則として省略する。

【0022】第1例では、軸径のタングステン棒で形成された電極軸(5)の先端部分(5a)を突出させて電極軸(5)に被覆部材(10)を被せる。被覆部材(10)は細径のコイルである。コイルの断面は図の実施例では円形であるが、勿論これに限られず矩形断面その他異形のものでもよい。矩形断面の場合、断面円形のもの

と違って電極軸(5)と面接触するため熱伝導に優れる。被覆部材(10)であるコイルは1層巻でもよいし、複数層に巻着してもよい。

【0023】このように被覆部材(10)を電極軸(5)に巻着した後、電極軸(5)をプラス極に接続し、先端部分(5a)に対向した放電電極(11)をマイナス極に接続し、これら電極(5)の先端と放電電極(11)の間を窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガス雰囲気を保って放電させる。この放電により電極軸(5)の突出部分(5a)が溶融される。

【0024】この場合、先端部分(5a)を下に向けて電極軸(5)を垂直に立てて溶融すると溶融部分(6)は自動で水滴状に電極軸(5)に垂れ下がり、その表面張力の作用により極めて正確な球形となる。なおこのとき、被覆部材(10)の挿入位置を変えて先端部分(5a)の長さを変えれば、溶融部分(6)の体積が変わるため、電極部の大きさを簡単に種々変えることが可能であり、球体の直径比で3倍程度範囲内で電極部の大きさを変えられることを確認している。さらには、先端部分にタングステン塊などを予め加合させておき、これを溶融させれば、さらに大きな電極部を作製することもでき

る。

【0025】また、先端の溶融中に電極軸(5)を10～30rpmの速度で回転させて、先端溶融部分(6)の形状を整えてもよい。溶融は先端部分(5a)だけでもよいし、被覆部材(10)の先端部分を含んでいてもよい。

【0026】また、電極軸(5)は垂直にして溶融するのが好ましいが、別段溶融時の姿勢は限定されるものでなく、水平或いは傾斜させてもよい。なお本発明によれば、先端の背方に被覆部材があるため、溶融した先端が電極軸の後方に移動することが阻止され、安定して球体形状の電極部が得られやすい利点がある。なお、より好ましくは溶融部分(6)の形状を整えるために電極軸(5)を回転させることが望ましい。

【0027】溶融部分(6)は球塊状にて凝固したそのままの状態

部分の成型を行っても良く、このようにすれば、種々の先端部形状を簡単に製作することができる。

【0028】ここで、電極部(6a)の後方に位置し溶け残って電極部(6a)と一体的に連続する被覆部材(10)が本発明の放熱部(12)を構成する事になる。

【0029】この場合、電極部(6a)が削り出しでなく溶融にて形成されるので、電極(4)が小形であっても簡単に製造することができる。なお、予め電極軸(5)の先端部に被せておくものは、コイルに限らず、筒体でもよく、これを図2(a)(b)(c)(d)に示す。

【0030】この場合を簡単に説明すれば、被覆部材(10)は筒体で、筒状被覆部材(10)にその先端部(5a)が突出するように電極軸(5)を挿通し、前述と同様電極軸(5)を回転させながら放電により突出部分(5a)を溶融・成形し、必要かあれば、所定の形状に機械加工を行う。

【0031】次に、本発明の放電灯用電極構体(4)の製造方法の第2実施例を図3(a)(b)(c)(d)にて簡単に説明する。この場合は電極軸(5)の先端部分とコイル状の被覆部材(10)との先端部分が略一致するようにして被せ(あるいは2点鎖線で示すように被覆部材(10)の先端部分が電極軸(5)の先端より突出するようにして被せ)、電極軸(5)を垂直に立てて(更には回転させながら、或いは水平にして回転させながら)前述同様被覆部材(10)の先端部分と電極軸(5)の先端部分(5a)とを加熱して溶融・一体化し、この一体化した溶融部分(6b)にて電極軸(5)より太径の電極部(6a)を形成し、被覆部材(10)の後部の非溶融部分を放熱部(12)とする。

【0032】また、本実施例の内、電極軸(5)は純タングステンにより形成されており、電極軸(5)の先端部(5a)が被覆部材(10)から突出している場合には、この先端部(5a)が溶融するので、電極部(6a)が純タングステンにて形成される事になるが、被覆部材(10)が溶融する場合には、被覆部材(10)を例えばトリウムを含むタングステン、すなわちトリアドープタングステンにより形成しておけば、電極部(6a)もトリウムリッチのものが得られる。このように、被覆部材(10)を電極軸(5)と事なる材質のものを使用して、電極部(6a)に好ましい性質を付与する事ができる。以上により、放熱部(12)を有する電極(4)を安価且つ簡単に製造する事ができる。

【0033】図5は前述と違い電極軸(5)に異種金属の突き合わせ溶接したものを使用する場合で、先端部分(5a)側がタングステンであり、軸側が2400℃以上の高融点金属でタングステンに類似する化学的性質を有する第6周期元素(例えば、タンタル、オスミウム、イリジウムなど)で、両者を突き合わせ溶接して1本の

電極軸(5)とし、この先端部分(5)に被覆部材(10)を巻着して電極構体(4)を形成した例である。電極軸側を耐ハロゲン性に優れたレニウムで形成すると、点灯中の電極軸の損耗が減少する効果がある。

【0034】次に、上記電極構体(4)を使用した場合の作用について説明する。ランプ(A)を点灯すると始動時等においてランプ始動電流の大きな電流が流れ、それに伴い陽極動作をしている電極部には、多量の電子が衝突して電極部(6a)が加熱される。ここで電極部(6a)の熱容量が大きいこと、そして電極部(6a)に連続して一体的に形成された放熱部(12)によって電極部(6a)の熱が放散されるため、電極部(6a)の過剰昇温が抑制される。したがって、電極物質の蒸発が抑制されることになり、電極の細りによる電極の*

(実験結果)

実施例の電極構体	電極部先端	2480度	放熱部終端	1650度
図7に示す電極構体	電極部先端(A点)	2750度	太径部終端(C点)	1680度
図8に示す電極構体	電極部先端(A点)	2450度	コイル終端(C点)	1820度

上記結果から理解できるように、本実施例の電極構体および図8に示す電極構体のものは、終端の過度の温度上昇が効果的に抑制されている。しかしながら、図7に示す電極構体の場合、電極部先端の温度が高く、早期に電極飛散が発生した。なお、図8に示す電極構体の場合は、電極部先端温度が適度に維持されており、早期の黒化は発生しなかったが、太径部終端の温度低下が少ないため、封止部温度を抑制することができなかった。またコイルが放電空間(両電極部に挟まれる空間)に露出するように電極軸に取着され、また電極部(電極軸先端)とコイルとが近接しているため、放電のアークスポットがコイルにまで移動してしまいアークが不安定となる現象が見られた。これに対して、本実施例の電極構体のものは、太径の電極部の背方に放熱部が設けられており、その放熱部は放電空間に露出しないため、アークは安定して生起することを確認している。

【0037】なお、電極部(6a)をトリア等の電子放射性金属を添加させたトリアドープタンングステンにより形成した場合には、アークスポットが確実に電極部(6a)に発生し、より一層安定な点灯を確保する事ができる。

【0038】なお、各実施例に示す発光管(1)には外面に赤外線を反射し紫外線を吸収するなどの金属酸化物からなる皮膜(8)を形成する事もでき、この場合にはランプ効率の向上および紫外線遮断効果がある。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、電極軸の先端部に被せた被覆部材からの突出部分或いは被覆部材の先端部分共々加熱溶融させることにより、電極部の背部に電極部と一体且つ連続した放熱部を有した電

*短命化や、電極物質の管壁付着による黒化などを防止することができ、ランプ(A)の長寿命化が実現されることになる。

【0035】本発明者らは、従来技術に係る図7及び図8に示す電極構体と上記実施例に示した電極構体を多数製作し、それらを放電灯に組み込んで電極構体の温度を測定したところ、次のとおりの実験結果を得た。なお、図7に示すものは、電極先端部の熱容量を大きくするために、削り出しにより電極軸の先端に電極作用を行う太径部を形成したもので、図8に示すものは、棒状の電極軸の途中に放熱のためにコイルを巻回させたものである。ここで、このものは、コイルから突出している電極軸の先端部分が電極作用を行う。

【0036】

極構体を安価に形成する事ができる。また、その電極構体を用いた放電灯によれば、不安定な放電を誘発させることなく放電灯の早期黒化や封止部の温度上昇を抑制できるため、放電灯の寿命を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)(b)(c)(d)は本発明の第1実施例の製造工程を示し、(a)は電極軸に被覆部材を取着した場合の断面図、(b)は電極軸の先端部分を溶融する場合の断面図、(c)は電極軸に溶融部分を機械加工した場合の断面図、(d)は本発明の電極構体の完成正面図である。

【図2】(a)(b)(c)(d)は本発明の第1実施例の製造工程の変形例を示し、(a)は電極軸に被覆部材を取着した場合の断面図、(b)は電極軸の先端部分を溶融する場合の断面図、(c)は電極軸に溶融部分を機械加工した場合の断面図、(d)は本発明の電極構体の完成正面図である。

【図3】(a)(b)(c)(d)は本発明の第2実施例の製造工程を示し、(a)は電極軸に被覆部材を取着した場合の断面図、(b)は電極軸の先端部分を溶融する場合の断面図、(c)は電極軸に溶融部分を機械加工した場合の断面図、(d)は本発明の電極構体の完成正面図である。

【図4】(a)(b)(c)(d)は本発明の第2実施例の変形例を示し、(a)は電極軸に被覆部材を取着した場合の断面図、(b)は電極軸の先端部分を溶融する場合の断面図、(c)は電極軸に溶融部分を機械加工した場合の断面図、(d)は本発明の電極構体の完成正面図である。

【図5】(a)(b)(c)(d)は本発明の第1実施

例の製造工程において電極軸に異種金属を接合したものを
を使用した例を示し、(a)は電極軸に被覆部材を取着
した場合の断面図、(b)は電極軸の先端部分を溶融す
る場合の断面図、(c)は電極軸に溶融部分を機械加工
した場合の断面図、(d)は本発明の電極構体の完成正
面図である。

【図8】本発明の放電灯の一実施例を示すメタルハライ
ドランプの断面図である。

【図7】従来の電極構体の形状を示す図面。

【図8】従来の他の電極構体の形状を示す図面。

【符号の説明】

* (A) …メタルハライドランプ

(1) …発光管

(2) …封止部

(3) …金属箔

(4) …電極構体

(5) …電極軸

(6) …溶融部分

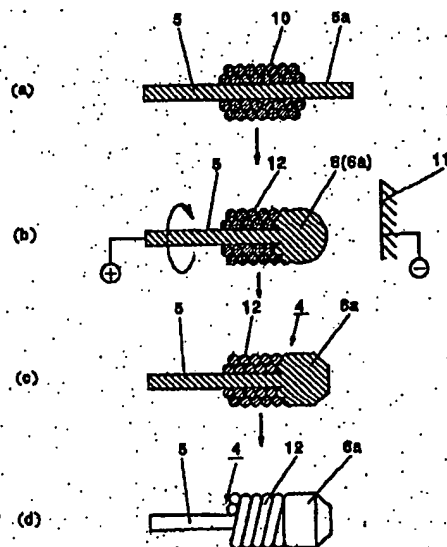
(6a) …電極部

(12) …放熱部

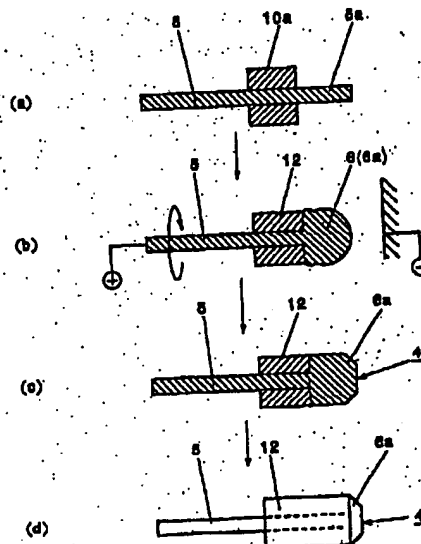
(10) …被覆部材

*

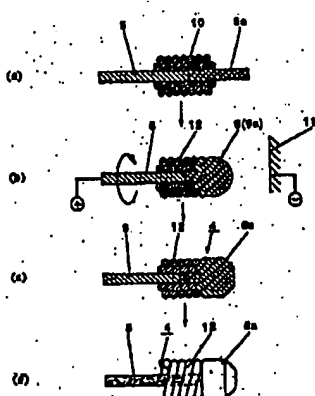
【図1】



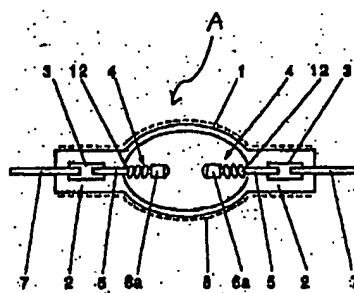
【図2】



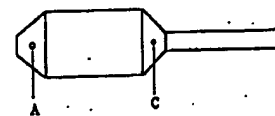
【図5】



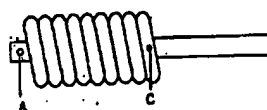
【図6】



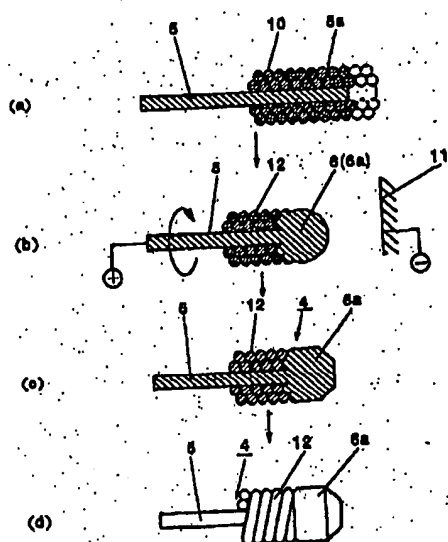
【図7】



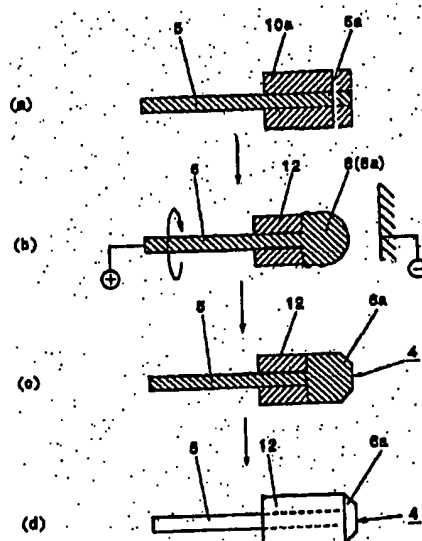
【図8】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 以知郎
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内

(72)発明者 岩藤 泰博
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内
(72)発明者 川島 弘道
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内